

⑤

Int. Cl. 2:

B 62 D 3/12

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  PATENTAMT

DT 24 58 320 A1

Offenlegungsschrift 24 58 320

⑩

Aktenzeichen: P 24 58 320.8

⑪

Anmeldetag: 10. 12. 74

⑫

Offenlegungstag: 16. 6. 76

⑬

⑯ Unionspriorität:

⑰ ⑱ ⑲

—

⑯

Bezeichnung: Zahnstangenlenkung, insbesondere für Kraftfahrzeuge

⑰

Anmelder: Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 7990 Friedrichshafen

⑲

Erfinder: Dietrich, Georg, Dr.-Ing., 7070 Schwäbisch Gmünd

DT 24 58 320 A1

ORIGINAL INSPECTED

⑩ 6.76 609 825/87

5/60

ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN
Aktiengesellschaft
Friedrichshafen

Zahnstangenlenkung, insbesondere für Kraftfahrzeuge

Stand der Technik:

Die Erfindung betrifft eine Zahnstangenlenkung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Fertigung von Zahnstangen für Lenkgetriebe ist insofern problematisch, als die Zahnstange nicht mit exakt konstanter Dicke auf ihrer ganzen Länge herzustellen ist. Hierbei kommt es besonders auf den für eine einwandfreie Funktion wichtigen Abstand zwischen der Verzahnung und der Rückenfläche an. Um einen spielfreien Eingriff zwischen Zahnstange und Ritzel zu erhalten, wird die Zahnstange durch eine Feder über ein auf der Zahnstange gleitendes Druckstück gegen das Ritzel gedrückt. Das Druckstück wird dabei so gehalten, daß nur ein begrenztes Spiel

gegen die Federkraft möglich ist, bis sich dieses an einem Festanschlag abstützt. Das Spiel ist so eingesetzt, daß auch an der dicksten Stelle der Zahnstange kein Klemmen auftritt. Da das Druckstück auf der Zahnstange gleitet und die Reibung in der Lenkung nicht zu groß werden darf, kann nur eine relativ geringe Federkraft vorgesehen werden. Die Federkraft reicht aus diesem Grunde nicht aus, um die Zahnstange auch bei stärkeren Fahrbahnstößen mit dem Ritzel in spielfreiem Eingriff zu halten. Eine daraus entstehende Bewegung der Zahnstange führt zu einem Lenkungsklappern, wenn die Amplitude der Bewegung einen verhältnismäßig niedrigen Mindestwert überschreitet. Dieser Wert ist oft geringer als die Dicken-toleranz, die bei der Fertigung der Zahnstangen eingehalten werden kann.

Die bei der Fertigung entstehenden Dickengrößtwerte können hierbei beliebig über die Länge der Zahnstange verteilt sein. Sie können beispielsweise so liegen, daß im Bereich der Geradeausfahrt eine dünne oder dünNSTe Stelle zu finden ist. Da sich während des größten Teils der Fahrtstrecke der Lenkungseinschlag nur wenig von der Geradeausfahrtstellung entfernt, ist bei einer solchen Lenkung die Neigung zum Klappern besonders groß.

Aufgabe und Lösung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Zahnstangenlenkung so auszubilden, daß Klappergeräusche möglichst vermieden werden.

Die Lösung dieser Aufgabe ist im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegeben. Die in ihrer Mitte verdickte Zahnstange einer Zahnstangenlenkung arbeitet nahezu geräuschlos und bietet den weiteren Vorteil, daß das Druckstückspiel lediglich auf den verdickten Mittelbereich einzustellen ist.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist die Verdickung der Zahnstange größer, als die Dicke-toleranz, die bei der Fertigung eingehalten werden kann.

Erläuterung der Erfindung

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert:

Es zeigen:

Fig. 1 einen Teillängsschnitt durch eine Zahnstangenlenkung;

609825/0087

Akte 5260

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Zahnstange mit einer verdickten Mitte, wobei zur besseren Verdeutlichung das Maß der Verdickung sehr viel größer als in Wirklichkeit darstellt ist;

Fig. 3 die Form des zum Einschleifen der Verzahnung eingespannten Zahnstangen-Rohlings nach Fig. 2

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform einer fertig bearbeiteten Zahnstange mit einer gegenüber der Fig. 2 verbreiterten Verdickungszone im Mittelbereich;

Fig. 5 die Form des zum Einschleifen eingespannten Zahnstangen-Rohlings nach Fig. 4.

Darstellung der Erfindung

In Fig. 1 steht ein in einem Lenkgehäuse 1 drehbar gelagertes Ritzel 2 mit einer Zahnstange 3 im Eingriff. Das Ritzel 2 ist über eine in der Zeichnung nicht sichtbare Lenkspindel mit einem Lenkhandrad verbunden. Die Zahnstange 3 wird über ein durch eine Feder 4 belastetes Druckstück 5 gegen die Verzahnung des Ritzels gedrückt. Zwischen dem Druckstück 5 und einer Scheibe 6 ist ein geringes Spiel "s" vorgesehen. Wird in einer derartigen Lenkung eine herkömmliche Zahnstange verwendet, so tritt häufig das eingangs erwähnte Lenkungsklappern auf.

609825/0087

Akte 5260

Fig. 2 zeigt eine Zahnstange die gemäß der Erfindung im Mittelbereich eine Verdickung aufweist. Die Zahnstangenverzahnung kann beispielsweise mit einem ihre ganze Länge überdeckenden Werkzeug in den Zahnstangen-Rohling eingeschliffen werden, wobei die Verdickung in das Werkzeug gelegt ist. Die einwandfreie Herstellung eines solchen Werkzeugs ist jedoch verhältnismäßig schwierig.

Eine andere wesentlich billigere Möglichkeit zur Herstellung der Verzahnung besteht darin, den Zahnstangen-Rohling während des Einschleifens der Verzahnung um den gewünschten Betrag der Verdickung durchzubiegen. Dabei wird der Rohling mit einer geeigneten Einrichtung an einem Punkt in der Mitte gefaßt und durch eine ausreichend hohe Zugkraft elastisch verformt (Fig. 3). Die bearbeitete und ungespannte Zahnstange entspricht Fig. 2.

Eine Ausbildung der Zahnstange entsprechend Fig. 4 ergibt eine breitere Verdickungszone. Die Verzahnung kann bei dieser Ausführungsform mit einem Werkzeug eingeschliffen werden, welches die gesamte Länge oder auch nur einen Teil davon überdeckt. Die für die Durchbiegung erforderliche Zugkraft greift in zwei Punkten des Rohlings in der Nähe der Mitte an (Fig. 5). Die Zugkraft kann hierbei mit einem

Werkzeug übertragen werden, welches in den Flanken des Rohlings angebrachte Kerben o. ä. (nicht dargestellt) eingreift. Die Durchbiegung des Rohlings kann auch durch Zangen erreicht werden, die mit so hoher Kraft gegen die Flanken des Rohlings gedrückt werden, daß diese mit der erforderlichen Zugkraft belastbar sind.

5.12.1974

T-PA fr-a

H.

Akte 5260

609825/0087

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Zahnstangenlenkung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Zahnstange, einem durch das Lenkhandrad antreibbaren Zahnritzel und einem auf der Rückenfläche der Zahnstange anliegenden Druckstück zum Andrücken der Zahnstange, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnstange in ihrer Mitte eine Verdickung aufweist.
2. Zahnstangenlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung größer ist, als die Dicke Toleranz, die die Fertigung einhalten kann.
3. Zahnstangenlenkung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickung auf einem mittleren Bereich konstant ist und zu den Enden der Zahnstange abnimmt.

5.12.1974

T-PA fr-a

H.

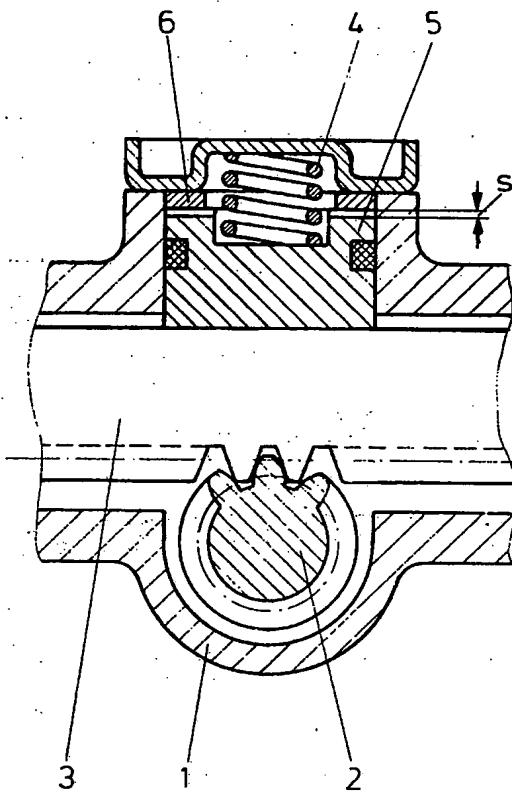
Akte 5260

609825/0087

2458320

9.

FIG.1



B62D

3-12

AT:10.12.1974 OT:16.06.1976

609825/0087

12.74

5260

2458320

8.
FIG.2

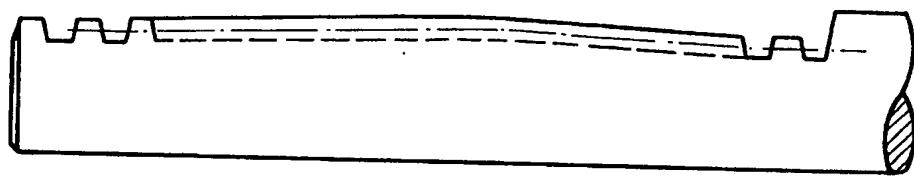


FIG.3

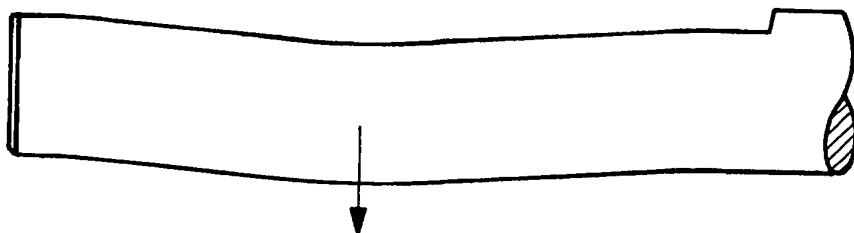


FIG.4

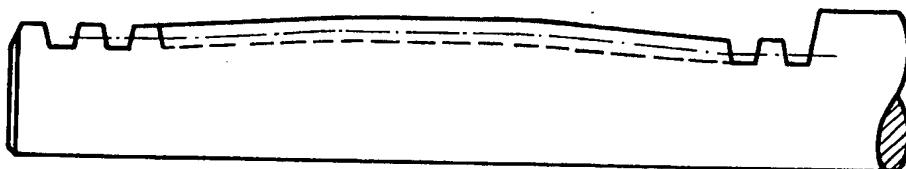
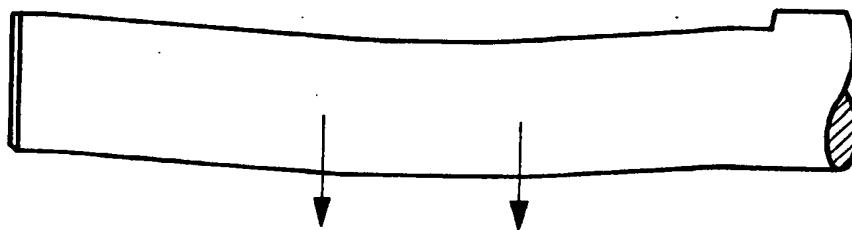


FIG.5



609825/0087

9.12.74

5260